

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Hiroshi Yamamoto
Appl. No.: Unknown
Conf. No.: Unknown
Filed: December 11, 2003
Title: SLIDING CONTACT SEAL STRUCTURE IN SHAFT PORTION
Art Unit: Unknown
Examiner: Unknown
Docket No.: 112780-039

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

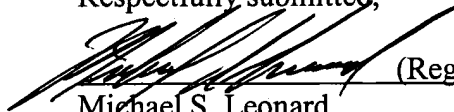
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Please enter of record in the file of the above application, the attached certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-359083 filed on December 11, 2002. Applicant claims priority of December 11, 2002, the earliest filing date of the attached Japanese application under the provisions of Rule 55 and 35 U.S.C. §119, and referred to in the Declaration of this application.

Although Applicant believes no fees are due with this submission, the Commissioner is authorized to charge any fees which may be required, or to credit any overpayment to account No. 02-1818.

Respectfully submitted,

 (Reg. No. 37,557)
Michael S. Leonard
Bell, Boyd & Lloyd
P.O. Box 1135
Chicago, Illinois 60609-1135
(312) 807-4270
Attorney for Applicant

Dated: December 11, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 1 日
Date of Application:

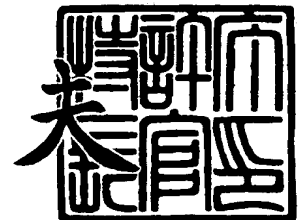
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 9 0 8 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 9 0 8 3]

出 願 人 株式会社小松製作所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 JB-02-002

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16J 15/32

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社小松製作所 研究本部内

【氏名】 山本 浩

【特許出願人】

【識別番号】 000001236

【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

【代理人】

【識別番号】 100091948

【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 武男

【選任した代理人】

【識別番号】 100119699

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩澤 克利

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011095

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704242

【包括委任状番号】 0112354

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軸部における摺接シール構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シール材に接触して相対的に摺動する軸部材を備えた各種機械の摺接シール構造にあって、

前記軸部材の摺接面における表面エネルギーが 50 dyne/cm 以下であることを特徴とする摺接シール構造。

【請求項 2】 前記シール材及び前記軸部材の摺接面における各表面エネルギーの和が 95 dyne/cm 以下であるシール材と軸部材との組合せからなることを特徴とする請求項 1 記載の摺接シール構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の技術分野】

本発明はオイルシールやダストシールなどを備えた摺接シール部の摺接構造に関し、特に、シール材の磨耗や損傷を抑制することを可能にする摺接シール構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の摺接シール構造としては、例えば回転軸を支持する軸受部材の外部に取り付けられた円筒状のハウジングの開口部にオイルシールやダストシール等のシール材を取り付けて、前記シール材を前記回転軸に密着させて回転軸を回転させ、あるいは同回転軸を介して前記ハウジングを揺動させたり、ハウジングに取り付けられたシール材をシリンダの内部で往復動するロッドの周面に密着させて往復動させるような摺接シール構造が知られている。この摺接構造は鉄道車両や建設・土木機械、或いは油圧機器などを使った一般機械などの回転軸、揺動軸又は往復動軸に適用されている。

【0003】

この種の摺接構造にあっては、軸部材とシール材との間の摺接により、特にシール材が磨耗し、あるいは損傷して軸部材とシール材との間の接触圧力を失い、

外部から塵埃や水分、土砂等が浸入し、その異物による研磨作用により上記軸受部材、シリンダの内部や前記軸部材に磨耗損傷を生じるという問題等がある。

【0004】

この軸部材やシール材の磨耗を防止することを可能にした摺接構造の一例が、例えば特開平7-77281号公報に開示されている。同公報に開示された鉄道車両用歯車装置の密封構造は、一对の円錐ころ軸受を介して歯車軸の一端部側をハウジングに支持し、前記歯車軸の一端部に歯車を固着した歯車装置にあって、前記ハウジングと前記歯車軸との間を密封するゴム製のオイルシールと、同オイルシールを外部に対して遮蔽するポリアミド系合成樹脂製のスリンガーとからなるシール材を備えている。

【0005】

この密封構造は、前記スリンガーと前記オイルシールとを前記ハウジング内に装着して前記歯車軸の表面にすべり接触させ、上記歯車装置の内部を二重に密封している。更に、この密封構造によると、前記スリンガーと前記オイルシールとの間にはグリース等の潤滑剤が充填されており、前記歯車軸の回転に伴って、前記潤滑剤が前記オイルシールと前記歯車軸との間の摺接面に導かれて薄い潤滑膜を形成する。

【0006】

前記オイルシールのリップ部が密着して摺接する前記歯車軸の摺接部に Si_3N_4 等のセラミックをコーティングをしたり、PVD法により TiN 膜や、 TiAl_2N 膜、 TiC 膜を生成したり、或いはイオン窒化処理により Fe_3N 層や Fe_2N 層を生成して表面硬化処理を施している。

【0007】

前記セラミックコーティングではビッカース硬さ $\text{HV}1,500$ 以上の値で硬化させることができる。前記PVD法による場合はビッカース硬さ $\text{HV}1,200$ 以上の値で硬化させることができる。さらに前記イオン窒化処理による場合にはビッカース硬さ $\text{HV}2,000$ 以上の値で硬化させることができるとしている。また、上述のように表面硬化処理を施した鋼製の環状部材を前記歯車軸の外周部に外嵌して前記スリンガーと前記オイルシールとに対する摺接部とすることも

できる。

【0 0 0 8】

この従来の歯車装置の密封構造によれば、歯車軸の前記摺接部の表面がビッカース硬さでHV 1, 0 0 0 以上の値に硬化されているため、前記潤滑剤が消耗した場合や前記摺接部において潤滑不良が生じた場合でも、歯車軸の前記摺接部が異物粒子によっても磨耗が抑制でき、長期間にわたって密封性能を発揮させることができるとしており、更に前記歯車軸の摺接部に前記環状部材を嵌合した構造である場合には、同環状部材自体を単独で上述のごとき表面硬化処理を行うことができるため、ビッカース硬度HV 1, 0 0 0 以上の摺接部を有する歯車軸が簡単に得られるというものである。

【0 0 0 9】

また、特開 2 0 0 1 - 2 8 9 3 3 0 号公報によれば、上記特開平 7 - 7 7 2 8 1 号公報に開示された歯車装置の密封構造の欠点を排除すべく、軸部材を鋼材で構成するとともに、その鋼材の表面硬さをHV 1, 5 0 0 ~ 1 0, 0 0 0 とする硬質膜により被覆している。これは、特定の成膜材料をもってHV 1, 5 0 0 ~ 1 0, 0 0 0 とする硬質膜を形成すれば、シール材が軸部材表面に移着したり磨耗粉を発生させることがなく、長期間にわたってシール材の密閉機能が保持されるようになるがためである。

【0 0 1 0】

【特許文献 1】

特開平 7 - 7 7 2 8 1 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 2 8 9 3 3 0 号公報

【0 0 1 1】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この種のシール構造にあって、そのシール機能を確保するには、上述のように軸部材の表面硬度を高めるだけでは十分ではなく、シール構造の内部あるいは外部から潤滑剤が洩れたり、外部から塵芥や泥水などが侵入することを確実に阻止するには、リップ部やスリンガーが軸部材の周方向に均等で且つ大き

な押付力をもって押し付けることが基本となる。しかるに、上述のように軸部材の表面硬度を高めたシール部にあつて、シール材の押付力を大きくすると、反対にシール材の磨耗増大を引き起し、密封性の低下につながるという事態が発生しかねない。

【 0 0 1 2 】

そこで、本発明の目的は、軸部材の表面硬度にこだわることなく、長期にわたつて軸部材及びシール材の磨耗や損傷がなく、シール性能にも優れ耐久性に富んだ摺接シール構造を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段及び作用効果】

通常は、上記公報のように、シール材に接触して摺動する軸部材の硬度を上げるほど、摺動する軸部表面の磨耗を減少することができシール部の寿命を長くできると考えられており、このことは一面から見るかぎり間違っていない。しかるに、シール部材の磨耗に関しては、何ら考慮されていなかった。そこで、本発明者等は軸部材の硬度だけを依存せずに、上述のごときシール構造のシール性、防水性、防塵性、あるいは漏油の防止等が確保できる手法について、多面的な検討を重ねた。

【 0 0 1 4 】

その結果、物質がもつ特有の表面エネルギーが磨耗性と関連することを知った。しかも、特に軸部材に対して相対的に密着摺動するシール材を備えた摺接シール構造にあつて、その軸部材とシール部材の摺接面におけるそれぞれの表面エネルギーの間である関係を満足すると、軸部材の周囲に均等で且つ大きな押付力をもって押し付けて、摺動させてもシール材の耐磨耗性が向上し、耐久性が向上することを知った。

【 0 0 1 5 】

本件発明は、こうした検討を踏まえてなされたものである。すなわち、請求項 1 に係る発明は、前記軸部材の摺接面における表面エネルギーが 50 dyne/cm 以下であることを特徴としている。通常、この種のシール部に使われるシール材としてはウレタンゴム、ポリエチレン系ゴム、PTFE系ゴム、シリコン系

ゴムなどがある。これらのうち、ウレタンゴムの表面エネルギーが 48 dyne/cm 、ポリエチレン系ゴムの表面エネルギーが 44 dyne/cm 、PTFE系ゴムの表面エネルギーは 22 dyne/cm 、である。一方、前述のごとく、鋼材の表面エネルギーは 50 dyne/cm 、例えばTiCNの表面エネルギーは 45 dyne/cm 、CrNの表面エネルギーは33、その他、鋼材よりも表面エネルギーが小さい材質には、水素フリー非晶質炭素膜 41 dyne/cm 、含水素非晶質炭素膜 47 dyne/cm などがある。

【0016】

請求項2に係る発明は、シール材に接触して相対的に摺動する軸部材を備えた各種機械の摺接シール構造にあって、前記シール材及び前記軸部材の摺接面における各表面エネルギーの和が 95 dyne/cm 以下であるシール材と軸部材との組合せからなることを特徴とする摺接シール構造にある。本発明に係るシール構造は、鉄道車両、風力発電機、建設・土木機械などの回転軸、往復動軸又は揺動軸とオイルシール、ダストシールやメカニカルシール等のシール材との摺接部に効果的に適用される。

【0017】

上記構成によれば、必ずしも軸部材の表面硬度を上記公報のごとく高くする必要がなく、これを軸部材とシール材との相互の表面エネルギーの観点から検討して決定すれば足りるようになる。すなわち、たとえ軸部材として従来から使われている鋼材（表面エネルギー： 50 dyne/cm ）を使う場合には、例えばシール材としてフッ素系ゴム（PTFEの表面エネルギー： 22 dyne/cm ）を使えば、シール材の耐磨耗性と、軸部材表面の硬度向上による軸表面の摩耗が発生せず、両者の耐久性が向上する。

【0018】

以上の点から、一般の摺接シール構造に使われる、通常の鋼材とウレタンゴムを使った場合のシール材の磨耗量を基準として、これよりも低い表面エネルギーをもつ材質を軸部材として使えば、通常、軸部材よりも表面エネルギーの高いシール材の材質に対する選択の自由度が増えることになり、軸部材とシール材との耐久性を同時に向上させることができる。因みに、シール材としてウレタンゴム

を使う場合には、表面エネルギーが 4 5 より小さい T i C N や C r N など軸部材の表面に形成すればよい。なお、これらの材質を軸部材やシール材の母材自体の材質とすることもできるが、本発明にあつては双方の摺接面に成膜しあるいはコーティングするなどにより、母材の摺接表面に前述の対応する材質を表出させるようにすることも含んでいる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基ついて具体的に説明する。

本発明は、例えば図示せぬ鉄道車両、建設・土木機械などの回転軸、往復動軸又は揺動軸にオイルシール、ダストシールやメカニカルシール等のシール材を接触させて摺動する摺接シール構造に効果的に適用できる。なお、本実施形態では風力発電装置のオイルシール部を例に挙げて説明するが、本発明は風力発電装置以外にも、シリンダのロッドや転輪の回転軸、あるいは大型ショベルやトラクタなどの大型土木建設機械の旋回台駆動部や大型船舶などの各種回転部のリップ型シール装置、自動車や一般産業機械等の回転軸、往復動軸又は揺動軸に適用でき、当業者が容易に適用可能な技術的な範囲をも当然に包含するものである。

【 0 0 2 0 】

図 1 は本発明の代表的な実施形態である摺接シール構造が適用された風力発電装置の概略構造を示している。

風力発電装置 1 0 は、細長い塔 1 1 の上端に垂直軸線回りに旋回可能なナセル 1 2 を設置しており、同ナセル 1 2 の一端部には風力により略水平な回転軸 1 3 を中心として回転する複数のブレード 1 4 を備えている。ナセル内には前記回転軸 1 4 の回転を増速する増速機 1 5 と、同増速機 1 5 に連結された発電機 1 6 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

前記ナセル 1 2 は、同ナセル 1 2 に設置された図示せぬ風向計からの計測データに基づいて、塔 1 1 の中心線を中心に自動的に旋回する。図 2 は、その旋回機構を概略で示している。同図中、符号 1 7 はナセル 1 2 の下面に固設された旋回用アウターレースであり、符号 1 8 は塔 1 1 の上面に固設された旋回用インナー

レースを示している。塔 11 の上面に固設された旋回用インナーレース 18 には、ナセル 12 の下面に固設された旋回用アウターレース 17 が外嵌され、旋回用アウターレース 17 が塔 11 に固設された旋回用インナーレース 18 の回りを回転する。また、同旋回用インナーレース 18 の内径面には内歯が切られている。

【0022】

その回転力の伝達は、同じくナセル 12 の内部に固設された旋回駆動装置 20 によりなされる。

図 3 は、ナセルの旋回駆動装置 20 の一構造例を示している。この旋回駆動装置 20 は、図示せぬ上記風向計からのデータ信号を受けて、同じく図示せぬ制御装置を介して回転・停止制御がなされる電動機 21 からの出力を、減速機 22 を介して回転速度を大きく減速させてピニオン 23 に伝達する。図示例における前記減速機 22 は、電動機 21 の出力軸 21a の軸線上に配され、ケーシング 24 に納められた 4 個の太陽歯車 24a ~ 24d と大小 4 個の遊星歯車群 24e ~ 24h とから構成されている。

【0023】

前記ピニオン 23 は、最後に減速されて回転するピニオン軸 25 の下端にスプライン結合により回転方向に固定されるとともに、その下端面を固定板 8 を介してボルト 9 により軸方向に固定されている。前記ピニオン 23 は、上記塔 11 に固設された旋回用インナーレース 18 の内歯と噛合され、電動機 21 の駆動により減速機 22 を介して減速回転し、ピニオン 23 が自ら旋回用インナーレース 18 の内歯上を回動する。このピニオン 23 の回動は、ナセル 12 に固設された旋回用アウターレース 17 の回転を促し、ナセル 12 を塔 11 の上端で所要の角度を低速旋回させる。

【0024】

上記ピニオン軸 25 は、減速機 22 のケーシング 24 内の上下端部に配された第 1 及び第 2 軸受 26, 27 を介して回転自在に支承されている。ケーシング 24 の下端にはハウジング 28 が固設されており、同ハウジング 28 と上記ピニオン 23 との間に、第 2 軸受 27 からのオイル洩れを防ぐため、本発明の摺動シール構造の一部をなすオイルシール 29 が介装されている。ケーシング 24 の下端

部には潤滑油供給路が形成され、前記第2軸受27に同潤滑油供給路から潤滑油が供給されている。

【0025】

本実施形態による摺接シール構造は、前記第2軸受27のハウジング28に嵌着固定されたオイルシール29と、上記ピニオン軸25との間の摺接シール構造に適用される。このオイルシール29には、図4に拡大して示すように、パッキング部に2つのリップ29aを有するダブルリップオイルシール29が使用されている。勿論、単独のリップを有するオイルシールとする場合もある。

【0026】

図4において、ピニオン軸25には表面処理を施していないJIS記号により材質規格された所望の炭素鋼（表面エネルギー： 50 dyne/cm ）を使い、相手方のオイルシール29のリップ29aには、ウレタンゴム（表面エネルギー： 48 dyne/cm ）、塩化ビニル系ゴム（表面エネルギー： 45 dyne/cm ）、ポリエチレン系ゴム（表面エネルギー： 38 dyne/cm ）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）ゴム（表面エネルギー： 22 dyne/cm ）の4種のゴムを使った。

【0027】

これらの組合せにて風力発電装置を500時間稼働した。そのときの結果を図5に示す。

同図からも理解できるように、ウレタンゴムでは 1.8 mm^3 以上の磨耗が発生し、塩化ビニル系ゴムの磨耗量は 1.0 mm^3 、ポリエチレン系ゴムの磨耗量は 0.3 mm^3 、PTFE系ゴムの磨耗量は 0.1 mm^3 と、表面エネルギーの大きさの順に磨耗量が減少している。オイルシールの交換を時期を考慮すると、ウレタンゴム及び塩化ビニル系ゴムの磨耗量は大きく、実用に向かない。一方、ポリエチレン系ゴムとPTFE系ゴムの磨耗量は極めて少なく、交換時期を長くすることができることが理解できる。すなわち、表面処理を施していない炭素鋼をピニオン軸25に使ったときに、オイルシール29のリップ部29aにポリエチレン系ゴム又はPTFE系ゴムを使えば、十分に実用化が可能となり、しかもその耐用期間を向上できることが分かる。

【0028】

図6は、本発明の他の実施形態である摺接シール構造の一例を示している。同図において摺接シール構造である作業用リンク部30は、筒状のハウジング31と、同ハウジング31に密嵌的に外嵌されたブッシュ32、32に両端が外部に露出して回転・揺動自在に圧入される軸部材33とを有している。この軸部材33と前記ハウジング31との間は、同ハウジング31の両端開口部に同心上に嵌着されたニトリルゴムからなるリップシール材34、34により密封されている。前記軸部材33と前記ブッシュ32との間には図示せぬ潤滑剤が導入される。前記シール材34のリップ部34aは前記軸部材33の表面に密着して、前記リンク部30の内部に外部から塵埃、土砂や泥水等の異物粒子が侵入することを阻止すると共に、リンク部30の外部に潤滑剤が漏出しないようにして、前記軸部材33と前記ブッシュ32及び前記シール材34との間の内部摩耗を防止している。

【0029】

図7は、上記軸部材33として、表面処理を施していない炭素鋼（表面エネルギー： 50 dyne/cm ）、表面にTiNの成膜処理を施した炭素鋼（表面エネルギー： 53 dyne/cm ）、表面にTiCNの成膜処理を施した炭素鋼（表面エネルギー： 45 dyne/cm ）、表面にCrNの成膜処理を施した炭素鋼（表面エネルギー： 34 dyne/cm ）の4種の材質を使い、シール材34としてウレタンゴムを使って、上記リング部30の回転や揺動を連続して150時間行ったときの、ウレタンゴムの磨耗量を示している。

【0030】

なお、上記成膜処理は、プラズマCVDの化学的蒸着法、或いは真空蒸着やスパッタリング等のPVD（物理的蒸着法）などを適用できる。成膜の膜厚は $1\mu\text{m}$ である。本実施形態における成膜処理は、炭素鋼からなる軸部材33を所定のアルカリ系溶液中に漬けてアルカリ洗浄し、軸部材33に付着した酸化膜を吸収除去したのち、その軸部材33に付着したアルカリ成分を水洗除去する。続いて、所望の温度の温風により前記軸部材33を乾燥した。乾燥したのち、前記軸部材33をフッ素系の蒸気流中で洗浄し、その軸部材33に付着した油分や水分等

の汚れを十分に除去した。

【0031】

次に、洗浄した軸部材 33 を図示せぬ真空チャンバ内に移動自在に配したのち、図示せぬ真空ポンプにより真空チャンバ中の雰囲気圧を約 0.1 Pa に下げ、 N_2 を 10 Torr 導入して、この雰囲気圧を維持した状態で真空チャンバ中に設置されたスパッタ源から、前記軸部材 33 の表面に約 1 KV のバイアス電圧を引加して、回転する前記軸部材 33 の表面に衝突させ、所望の膜厚寸法をなす成膜を形成する。このときのスパッタ源材料として、上述の Ti 、 Cr が使われている。次に、これらの軸部材 33 を上記作業機用リング部 30 のハウジング 31 内に装着することによりポリウレタンゴム製の上記リップシール材 34 に密着させて作業機用リング部 30 を組み立てた。

【0032】

こうして組み立てられた作業機用リング部 30 を、軸部材 33 に対して 150 時間連続して回転させたのち、前記リング部 30 を分解して各軸部材 33 に対応するシール材の磨耗量を測定した。その結果を図 8 に示している。この図から、鋼材表面に TiN （表面エネルギー： 53 dyne/cm ）を成膜処理した軸部材 33 の場合、シール材であるウレタンゴム（表面エネルギー： 48 dyne/cm ）の磨耗量は 3.0 mm^3 であり、表面処理を施していない炭素鋼（表面エネルギー： 50 dyne/cm ）からなる軸部材 33 の場合のウレタンゴムの磨耗量が 1.8 mm^3 で両者ともに極めて大きい。表面に TiCN （表面エネルギー： 45 dyne/cm ）の成膜処理を施した炭素鋼からなる軸部材 33 では、ウレタンの磨耗量が 0.3 mm^3 、表面に CrN （表面エネルギー： 34 dyne/cm ）の成膜処理を施した炭素鋼からなる軸部材 33 の場合のウレタンゴムの磨耗量は 0.1 mm^3 と極めて少ないことが分かる。

【0033】

以上のことから、上記ピニオン軸 25 や軸部材 33 と、オイルシール 29 のリップ部 29a やリップシール材 34 とに使われる材質の組合せによっては、シール材 34 の磨耗量が多くなり、耐久性の点から摺接シール構造としては実用化が難しい場合のあることが理解できる。以外にも、材質の組合せによっては、耐久

性が向上することがあることも理解できる。上述のごとく、表面処理を施していない炭素鋼を軸部材に使った場合に、ウレタンゴムをシール材として使うことは好ましくないが、例えば表面処理を施していない炭素鋼を軸部材に対してポリエチレン系ゴムを使えば、その耐久性が向上する。これを表面エネルギーの面から見ると、軸部材とシール材の、それぞれの表面エネルギーの和を 95 dyne/cm 以下となるような組合せであれば、要求される耐久性を確保することのできるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態である摺接シール構造の一例であるオイルシール部を備えた風力発電装置の概略構成を示す断面図である。

【図 2】

同風力発電装置のナセル旋回機構の一例を概略で示す要部の断面図である。

【図 3】

同ナセル旋回駆動部の一例を示す断面図である。

【図 4】

同ナセル旋回駆動部における摺接シール部の一部拡大断面図である。

【図 5】

前記摺接シール部の各種シール材の磨耗量と軸部材の表面エネルギーとの関係を示す説明図である。

【図 6】

本発明の他の実施形態である摺接シール構造の一例を示す断面図である。

【図 7】

同摺接シール構造の軸部の材質とシール材としてのウレタンゴムの磨耗量の関係を示す説明図である。

【符号の説明】

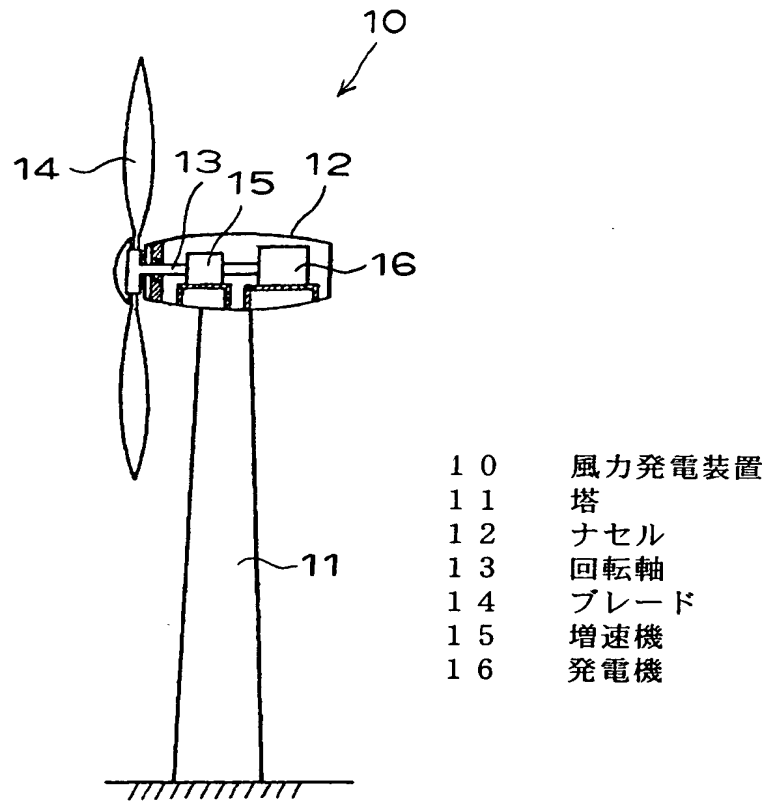
8	固定板
9	ボルト
10	風力発電装置

1 1	塔
1 2	ナセル
1 3	回転軸
1 4	ブレード
1 5	増速機
1 6	発電機
1 7	旋回用アウターレース
1 8	旋回用インナーレース
2 0	旋回駆動装置
2 1	電動機
2 2	減速機
2 3	ピニオン（回転体）
2 4	ケーシング
2 4 a ~ 2 4 d	太陽歯車
2 4 e ~ 2 4 h	遊星歯車
2 5	ピニオン軸
2 6 , 2 7	第 1 及び第 2 軸受
2 7 a	外輪
2 7 b	内輪
2 8	ハウジング（固設体）
2 8 a	オイルシール圧入側端面
2 9 , 1 1 0	オイルシール
2 9 a	リップ
3 0	作業機用リンク部
3 1	ハウジング
3 2	ブッシュ
3 3	軸部材
3 4	シール材

【書類名】 図面

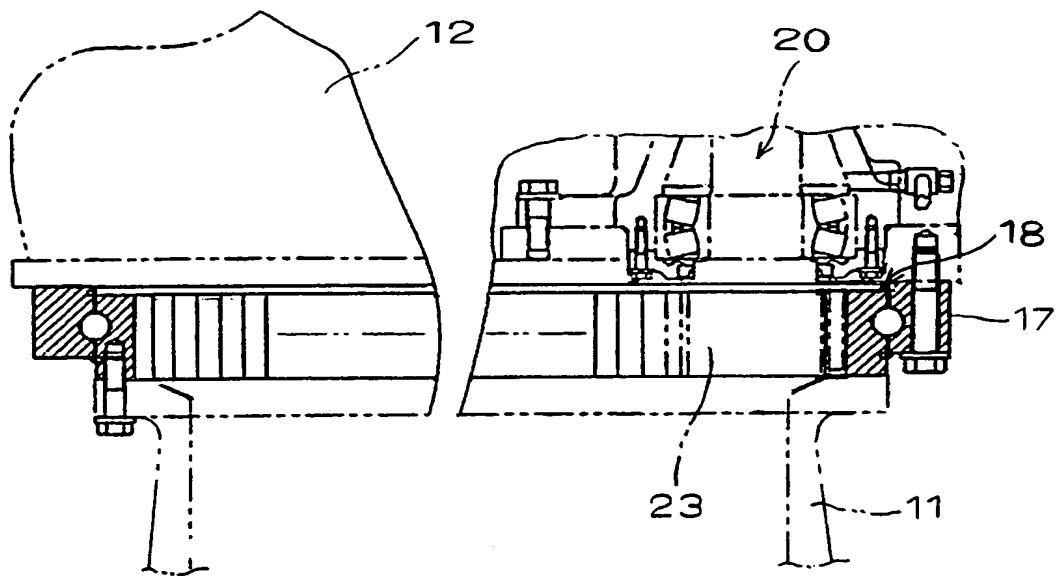
【図 1】

本発明の実施形態である摺接シール構造の一例であるオイルシール部を備えた風力発電装置の概略構成を示す断面図



【図 2】

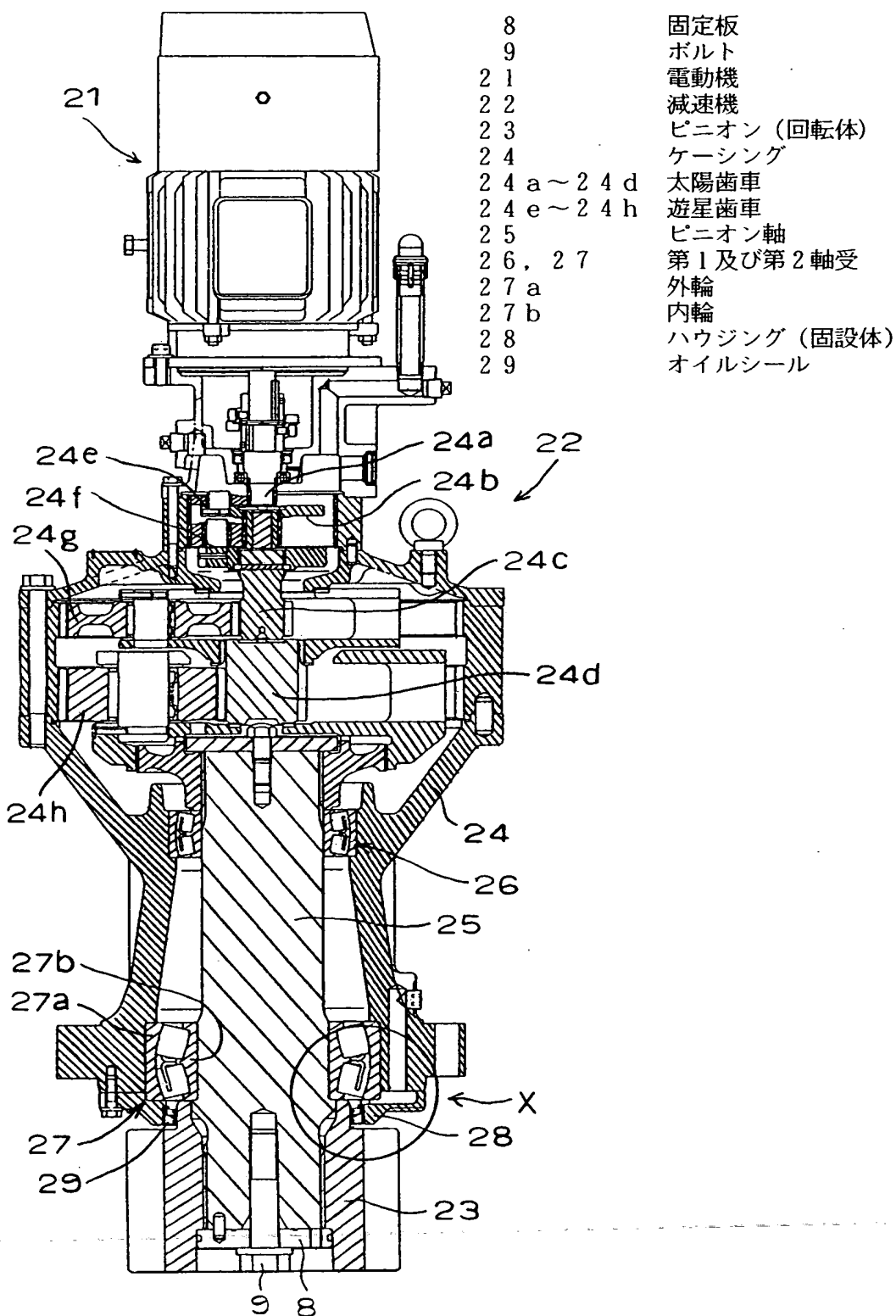
風力発電装置のナセル回転機構の一例を概略で示す要部の断面図



- | | |
|----|---------------|
| 11 | 塔 |
| 12 | ナセル |
| 17 | 回転用 OUTER レース |
| 18 | 回転用 INNER レース |
| 20 | 回転駆動装置 |
| 23 | ピニオン (回転体) |

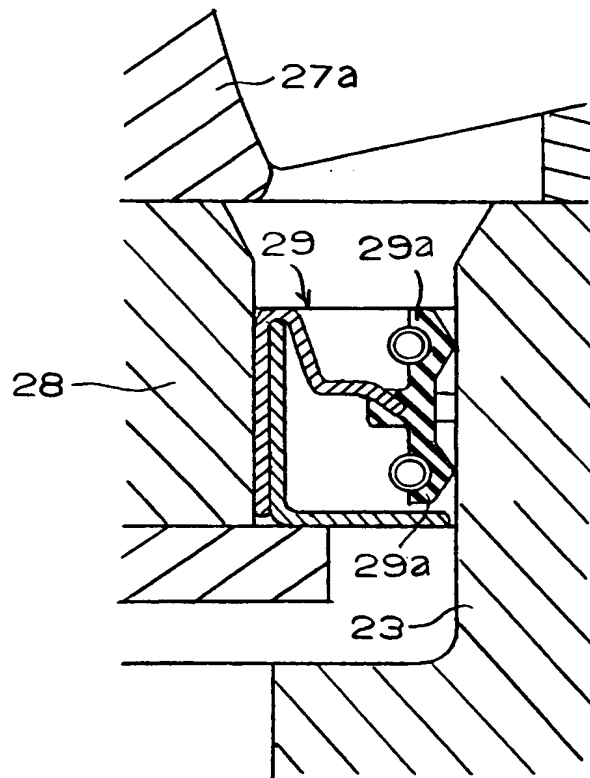
【図 3】

ナセル旋回駆動部の一例を示す断面図



【図 4】

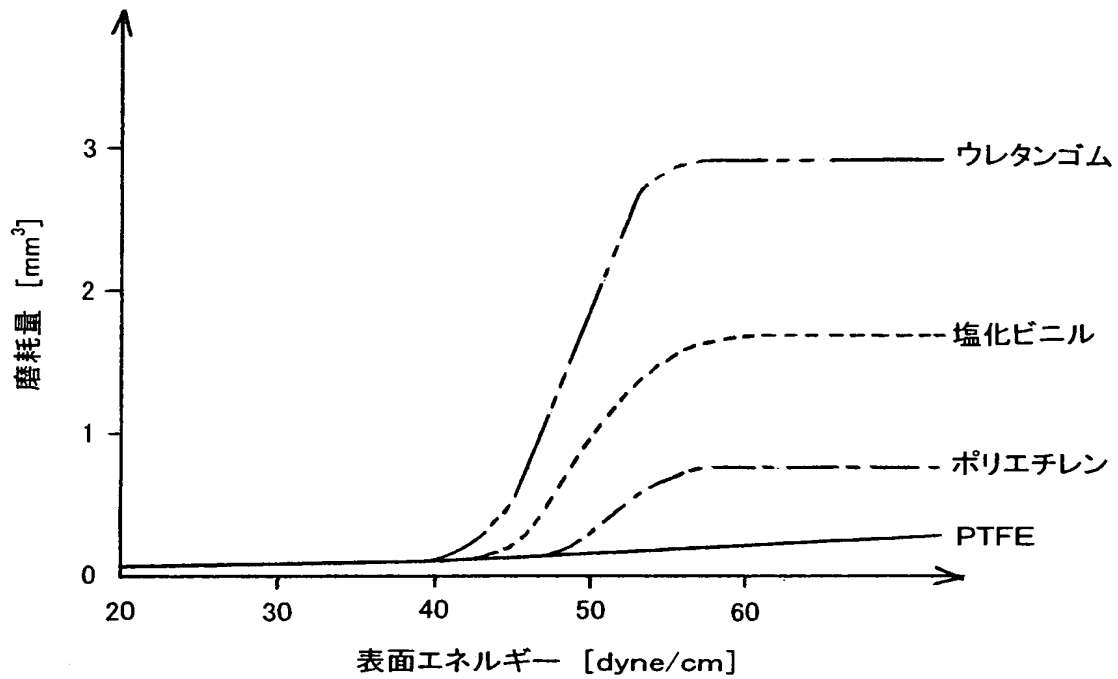
ナセル旋回駆動部における摺接シール部の一部拡大断面図



- | | |
|-------|-------------|
| 2 3 | ピニオン (回転体) |
| 2 7 a | 外輪 |
| 2 8 | ハウジング (固設体) |
| 2 9 | オイルシール |
| 2 9 a | リップ |

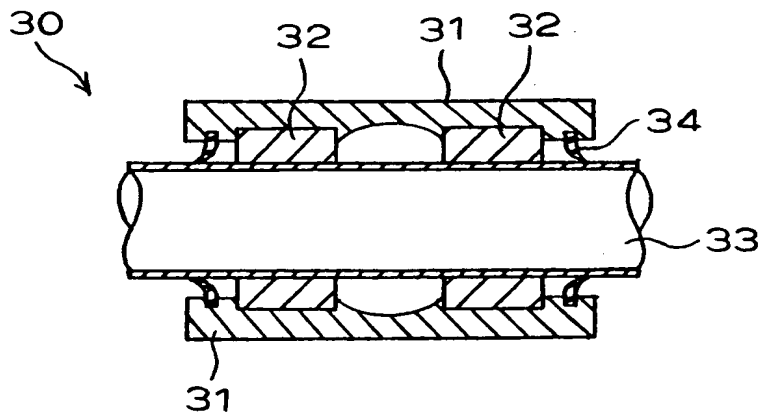
【図 5】

摺接シール部の各種シール材の磨耗量と軸部材の表面エネルギーとの関係を示す説明図



【図 6】

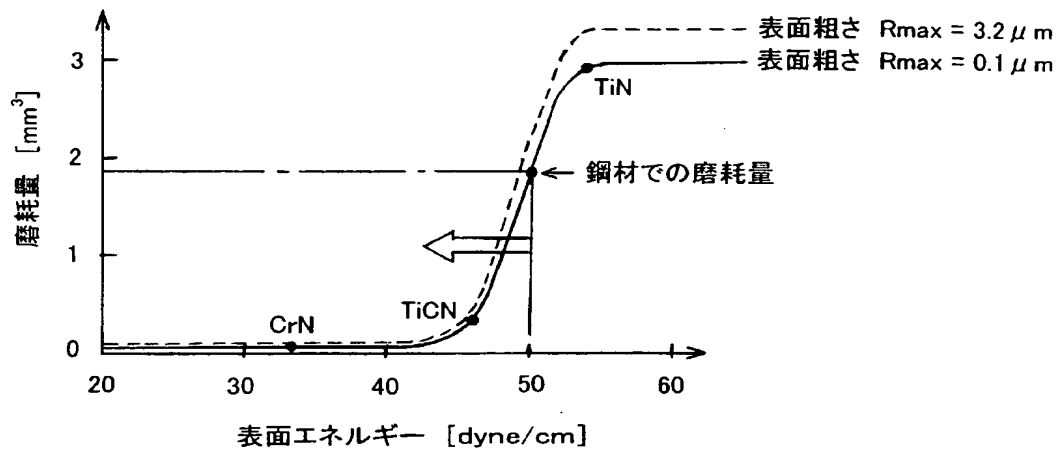
本発明の他の実施形態である摺接シール構造の一例を示す断面図



- | | |
|----|----------|
| 30 | 作業機用リンク部 |
| 31 | ハウジング |
| 32 | ブッシュ |
| 33 | 軸部材 |
| 34 | シール材 |

【図 7】

摺接シール構造の軸部の材質とシール材としてのウレタンゴムの磨耗量の関係を示す説明図



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 軸部材の表面硬度にこだわることなく、長期にわたって軸部材及びシール材の磨耗や損傷がなく、シール性能にも優れ耐久性に富んだ摺接シール構造を提供する。

【解決手段】 シール材(29, 34) に接触して相対的に摺動する軸部材(25, 33) を備えた各種機械の摺接シール構造に関する。前記シール材(29, 34) 及び前記軸部材(25, 33) の摺接面における各表面エネルギーの和が 95 dyne/cm 以下となるようにシール材(29, 34) 及び軸部材(25, 33) の材質を組み合わせると、軸部材(25, 33) 及びシール材(29, 34) の磨耗や損傷が低減され、シール性能にも優れ、必要とする耐久性が得られる。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 5 9 0 8 3
受付番号	5 0 2 0 1 8 7 4 1 4 7
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月11日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 5 9 0 8 3

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 . 0 1 2 3 6]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号
株式会社小松製作所